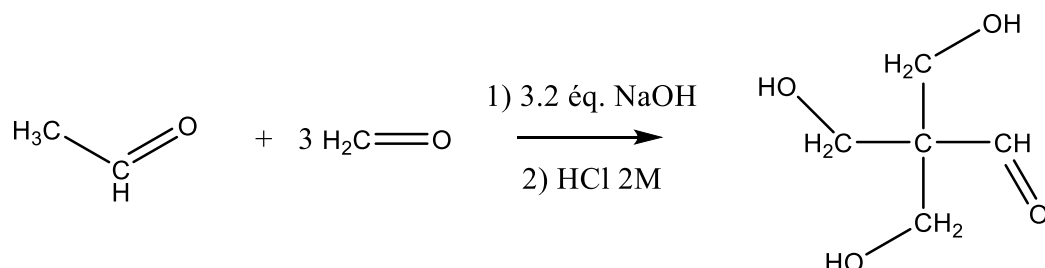


Chimie organique TP – Partie sécurité au laboratoire

Exercices – Série 2 : Mesures de sécurité à prendre


Vous faites réaliser la synthèse de 3-hydroxy-2,2-bis(hydroxyméthyl)propanal par addition nucléophile d'un carbonyle sur un autre carbonyle en milieu basique (aldolisation croisée) :




Dans un ballon de 1 litre, faire réagir 3 équivalents de formaldéhyde (500 ml formol = formaldéhyde à 38% dans l'eau) avec de l'acétaldéhyde à température ambiante pendant 2 heures avec 3.2 équivalent de base sous forme de NaOH 1 M à partir de pastilles.

Votre laboratoire comprend une paillasse, une chapelle, 3 armoires ventilées, 3 armoires non ventilées, un rayonnage et une armoire frigorifique.


Formol (étiquette) :

 <p>Danger</p> <p>Toxique par ingestion, par contact cutané ou par inhalation Provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves.</p> <p style="text-align: right;">Page 1 de 9</p> <hr style="border: 2px solid black;"/> <p>Peut provoquer une allergie cutanée. Peut irriter les voies respiratoires. Susceptible de provoquer le cancer. Risque avéré d'effets graves pour les organes.</p> <p>Ne pas respirer les poussières/ fumées/ gaz/ brouillards/ vapeurs/ aérosols. Porter des gants de protection/ des vêtements de protection/ un équipement de protection des yeux/ du visage. EN CAS D'INGESTION: appeler immédiatement un CENTRE ANTIPOISON ou un médecin. EN CAS DE CONTACT AVEC LES YEUX: rincer avec précaution à l'eau pendant plusieurs minutes. Enlever les lentilles de contact si la victime en porte et si elles peuvent être facilement enlevées. Continuer à rincer. Appeler immédiatement un CENTRE ANTIPOISON ou un médecin.</p>	<p>F : -19°C Eb. : 98°C P. Eclair : 64°C LIE : 7% LES : 73% Densité : 1.016 g/cm³ à 20°C Contient 10% de méthanol</p>
--	--

Acétaldéhyde (étiquette) :

 <p>Page 1 de 8</p> <hr/> <p>Danger</p> <p>Liquide et vapeurs extrêmement inflammables. Provoque une sévère irritation des yeux. Peut irriter les voies respiratoires. Susceptible de provoquer le cancer.</p> <p>Tenir à l'écart de la chaleur/des étincelles/des flammes nues/des surfaces chaudes. - Ne pas fumer. Éviter de respirer les vapeurs. Utiliser l'équipement de protection individuel requis. EN CAS DE CONTACT AVEC LES YEUX: rincer avec précaution à l'eau pendant plusieurs minutes. Enlever les lentilles de contact si la victime en porte et si elles peuvent être facilement enlevées. Continuer à rincer.</p>	<p>F : -125°C Eb. : 21°C P. Eclair : - 40°C LIE : 4% LES : 60% Densité : 0.785 g/cm³ à 20°C</p>
---	--

Soude caustique (étiquette) :

 <p>Danger</p> <p>Provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves.</p> <p>Porter des gants de protection/ des vêtements de protection/ un</p> <p>Page 1 de 7</p> <hr/> <p>équipement de protection des yeux/ du visage. EN CAS DE CONTACT AVEC LES YEUX: rincer avec précaution à l'eau pendant plusieurs minutes. Enlever les lentilles de contact si la victime en porte et si elles peuvent être facilement enlevées. Continuer à rincer. Appeler immédiatement un CENTRE ANTIPOISON ou un médecin.</p>	<p>Densité : 2.130 g/cm³</p>
--	---

Exercice 1 - Mise en œuvre de la réaction

- a) Dans quel endroit faites-vous l'opération de préparation de la réaction (c'est-à-dire les opérations de pesées et transvasage) ? Justifier
- le formol comme l'acétaldéhyde sont des cancérogènes (cat.2) :
 - l'acétaldéhyde provoque de sévères irritations des yeux et de plus il bout presque à température ambiante.
 - ⇒ toutes les manipulations y compris la pesée doivent être faites sous la chapelle et le prélèvement de l'acétaldéhyde doit être fait très rapidement
 - NaOH est sous forme solide

→ la pesée peut se faire n'importe où.

b) Doit-on se protéger les mains pendant cette opération

Oui : ☐

Non : ☐

Justifier votre choix (Si des gants doivent être portés, quelle catégorie proposez-vous ?) :

Il est impératif de porter des gants car le formol provoque des allergies cutanées et ces deux aldéhydes sont cancérogènes classe 2:

La soude étant corrosive, même s'il s'agit de pastille, des gants seront une bonne protection.

Les gants doivent respecter la norme EN 374-3 et doivent être adaptés aux classes de substances B et K, B étant impératif.

Durant la réaction, quels sont les dangers physiques présents (en tenant compte des conditions expérimentales) ?

La réaction se déroule à une température inférieure au point d'éclair du formol et supérieure à celui de l'acétaldéhyde. On ne peut prédire si les conditions expérimentales seront au dessus du PE. donc il faut considérer la situation expérimentale comme potentiellement inflammable.

On peut réduire le risque en supprimant l'oxygène en réalisant la synthèse du feu (voir triangle du feu).

.....

.....

.....

.....

.....

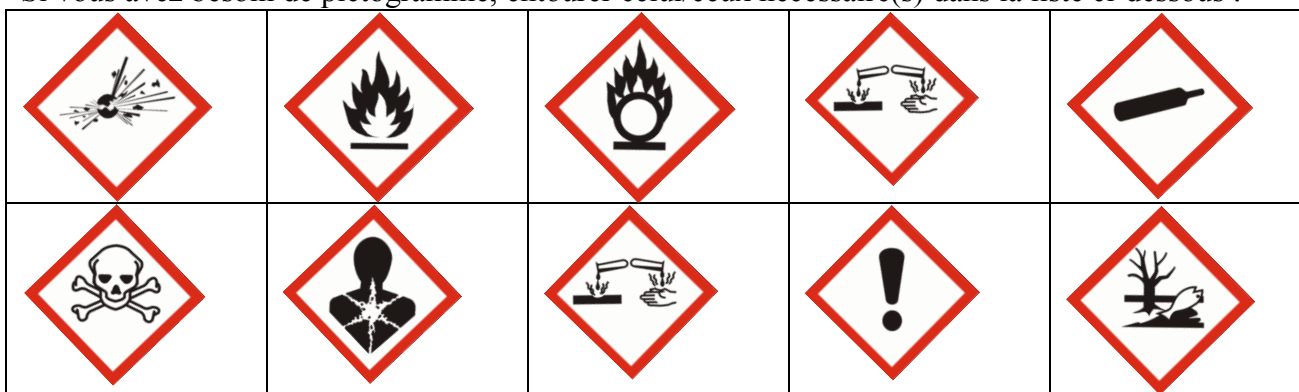
.....

Exercice 2 – Conditionnement & work up

A la fin de la réaction, vous transvasez le reste de formaldéhyde dans une bouteille plus petite.
Préparer ci-dessous l'étiquette contenant le minimum légal d'information.

Solution de formaldéhyde à 38% dans l'eau	
13 mai 2014	J.-L-Marendaz

Si vous avez besoin de pictogramme, entourer celui/ceux nécessaire(s) dans la liste ci-dessous :



Idem pour votre solution de soude caustique :

Pas besoin de mettre les symboles car même si la solution contient un corrosif (groupe 2) sa concentration est $< 5\%$ concentration à partir de laquelle le législateur demande que le pictogramme soit apposé.

(solution à $4\% < 5\%$)

NaOH 1M
13 mai 2014 J.-L- Marendaz

Exercice 3 – stockage

L'expérience étant terminée, indiquer dans quel(s) type(s) de rangements vous stockez les 3 réactifs et le produit de manière à :

- 1) éviter tout problème d'incompatibilité
- 2) en regroupant au maximum les substances pour limiter les besoins de lieux de stockage
- 3) en utilisant au maximum les rayonnages de paillasse car c'est bon marché.
- 4) Justifier votre choix.

Lorsque vous utilisez une armoire, indiquez si celle-ci doit obligatoirement être fermée à clé.

- 1) Armoire ventilée : formol et acétaldéhyde sont de la même classe chimique même si le formol n'est plus inflammable car il contient 62% d'eau. La ventilation est indispensable pour les cancérogènes et pour les inflammables. Le produit de synthèse peut être stocké avec le formol.
- 2) mais l'acétaldéhyde bout à 21°C. Il doit donc être stocké dans l'armoire frigorifique !
- 3) Armoire non ventilée fermée à clé : soude caustique. Il s'agit d'un solide donc les vapeurs sont négligeables.

Les deux armoires et le frigo doivent être fermées à clé car les deux aldéhydes et la soude caustique sont dans le groupe 2 des substances dangereuses.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Question subsidiaire:

Le produit de synthèse est-il potentiellement explosible ?

Pas bilan d'oxygène, on remarque que la valeur obtenue est $-134 > -200$.

Donc le bilan d'oxygène donne cette possibilité mais aucune des fonctions présentent dans la molécule ne figure parmi la liste des groupes fonctionnels explosibles.

Donc non cette substance ne sera pas un explosible.

NB pour information, cette molécule ne présente aucun danger selon l'OChim !